

This Page Is Inserted by IFW Operations  
and is not a part of the Official Record

## **BEST AVAILABLE IMAGES**

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images may include (but are not limited to):

- BLACK BORDERS
- TEXT CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- FADED TEXT
- ILLEGIBLE TEXT
- SKEWED/SLANTED IMAGES
- COLORED PHOTOS
- BLACK OR VERY BLACK AND WHITE DARK PHOTOS
- GRAY SCALE DOCUMENTS

**IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.**

**As rescanning documents *will not* correct images,  
please do not report the images to the  
Image Problem Mailbox.**

Patent

Customer No. 31561  
Application No.: 10/604,839  
Docket No. 10763-US-PA

**IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE**

In re application of

Applicant : Chang et al.  
Application No. : 10/604,839  
Filed : August 21, 2003  
For : OPERATION VOLTAGE AUTO-ADJUSTABLE ACTIVE  
MATRIX ORGANIC LIGHT EMITTING DIODE CIRCUIT  
AND AUTO-ADJUSTING METHOD THEREOF  
Examiner : Art unit: 2821

ASSISTANT COMMISSIONER FOR PATENTS  
Arlington, VA22202

Dear Sirs:

Transmitted herewith is a certified copy of Taiwan Application No.: 092105112, filed on: 2003/03/10.

A return prepaid postcard is also included herewith.

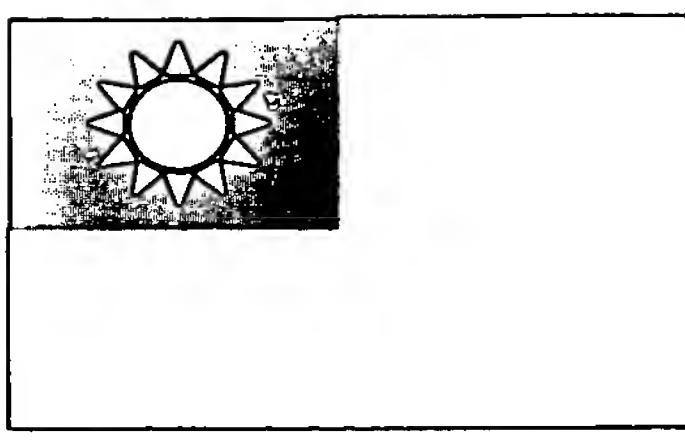
Respectfully Submitted,  
JIANQ CHYUN Intellectual Property Office

Dated: JAN 8, 2004

By: Belinda Lee  
Belinda Lee  
Registration No.: 46,863

**Please send future correspondence to:**

**7F.-1, No. 100, Roosevelt Rd.,  
Sec. 2, Taipei 100, Taiwan, R.O.C.  
Tel: 886-2-2369 2800  
Fax: 886-2-2369 7233 / 886-2-2369 7234**



# 中華民國經濟部智慧財產局

INTELLECTUAL PROPERTY OFFICE  
MINISTRY OF ECONOMIC AFFAIRS  
REPUBLIC OF CHINA

茲證明所附文件，係本局存檔中原申請案的副本，正確無訛，  
其申請資料如下：

This is to certify that annexed is a true copy from the records of this office of the application as originally filed which is identified hereunder:

申 請 日 : 西元 2003 年 03 月 10 日  
Application Date

申 請 案 號 : 092105112  
Application No.

申 請 人 : 友達光電股份有限公司  
Applicant(s)

局 長

Director General

發文日期：西元 2003 年 8 月 28 日  
Issue Date

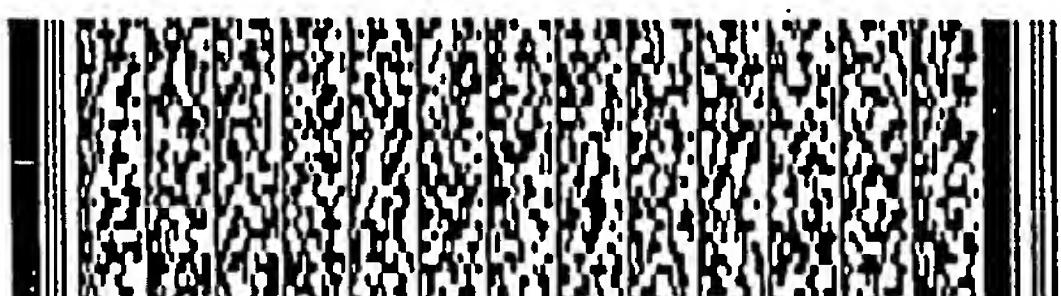
發文字號： 09220866730  
Serial No.

|       |       |
|-------|-------|
| 申請日期： | IPC分類 |
| 申請案號： |       |

(以上各欄由本局填註)

## 發明專利說明書

|                    |                       |  |
|--------------------|-----------------------|--|
| 一、<br>發明名稱         | 中文                    | 可自動調節陰極電壓之主動矩陣有機發光二極體電路及其自動調節方法  |
|                    | 英文                    | CATHODE VOLTAGE AUTO-ADJUSTING CIRCUIT AND METHOD FOR ACTIVE MATRIX ORGANIC LIGHT EMITTING DIODE |
| 二、<br>發明人<br>(共2人) | 姓名<br>(中文)            | 1. 張浥塵   |
|                    | 姓名<br>(英文)            | 1. Yi-chen Chang   |
|                    | 國籍<br>(中英文)           | 1. 中華民國 TW   |
|                    | 住居所<br>(中 文)          | 1. 台北市文山區興德路64巷24號3樓   |
|                    | 住居所<br>(英 文)          | 1. 3F1., No. 24, Lane 64, Shingde Rd., Wenshan Chiu, Taipei, Taiwan 116, R. O. C.                |
| 三、<br>申請人<br>(共1人) | 名稱或<br>姓名<br>(中文)     | 1. 友達光電股份有限公司  |
|                    | 名稱或<br>姓名<br>(英文)     | 1. Au Optronics Corporation  |
|                    | 國籍<br>(中英文)           | 1. 中華民國 TW   |
|                    | 住居所<br>(營業所)<br>(中 文) | 1. 新竹科學工業園區新竹市力行二路一號 (本地址與前向貴局申請者相同)   |
|                    | 住居所<br>(營業所)<br>(英 文) | 1. No. 1, Li-Hsin Rd. II, Science-Based Industrial Park, Hsinchu, Taiwan, R. O. C.               |
| 代表人<br>(中文)        | 1. 李焜耀                |  |
| 代表人<br>(英文)        | 1. Kun-Yao Lee        |  |

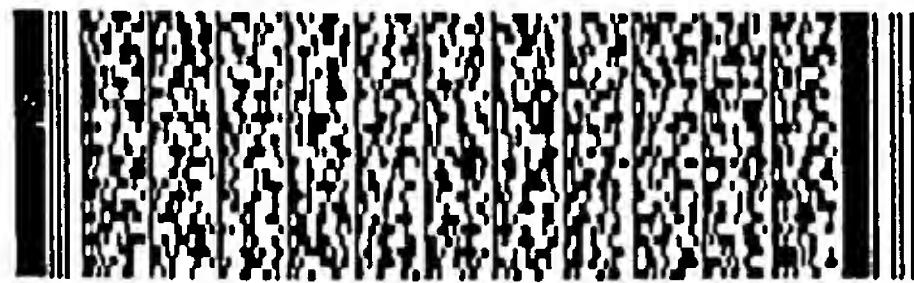


|       |       |
|-------|-------|
| 申請日期： | IPC分類 |
| 申請案號： |       |

(以上各欄由本局填註)

## 發明專利說明書

|                    |                       |  |
|--------------------|-----------------------|--|
| 一、<br>發明名稱         | 中文                    |  |
|                    | 英文                    |  |
| 二、<br>發明人<br>(共2人) | 姓名<br>(中文)            | 2. 胡碩修   |
|                    | 姓名<br>(英文)            | 2. Shuohsiu Hu   |
|                    | 國籍<br>(中英文)           | 2. 中華民國 TW   |
|                    | 住居所<br>(中 文)          | 2. 台南市東區富農街一段188巷102號  |
|                    | 住居所<br>(英 文)          | 2. No. 102, Lane 188, Sec. 1, Funung St., Dung Chiu, Tainan, Taiwan<br>701, R.O.C. |
| 三、<br>申請人<br>(共1人) | 名稱或<br>姓名<br>(中文)     |  |
|                    | 名稱或<br>姓名<br>(英文)     |  |
|                    | 國籍<br>(中英文)           |  |
|                    | 住居所<br>(營業所)<br>(中 文) |  |
|                    | 住居所<br>(營業所)<br>(英 文) |  |
|                    | 代表人<br>(中文)           |  |
|                    | 代表人<br>(英文)           |  |



四、中文發明摘要 (發明名稱：可自動調節陰極電壓之主動矩陣有機發光二極體電路及其自動調節方法)

一種可自動調節陰極電壓之主動矩陣有機發光二極體電路及其自動調節方法，係應用一電阻來感測流經有機發光二極體(OLED)陰極端之電流，並以數位處理電路來自動調節供應有機發光二極體陰極端之電壓，以維持流經有機發光二極體陰極端之電流的穩定。

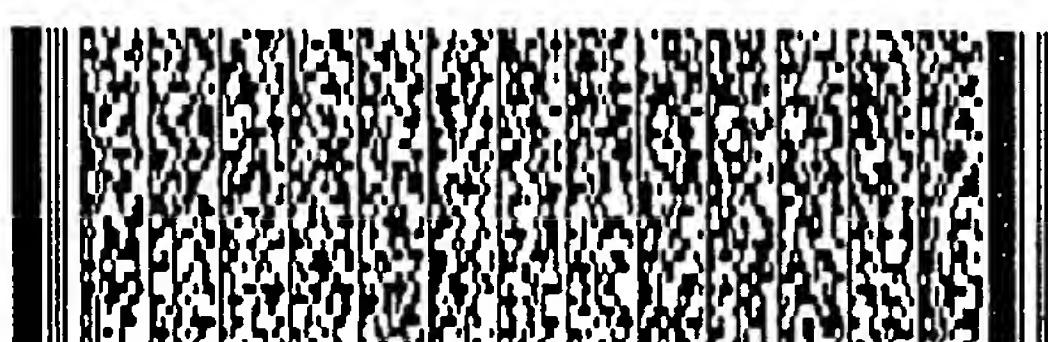
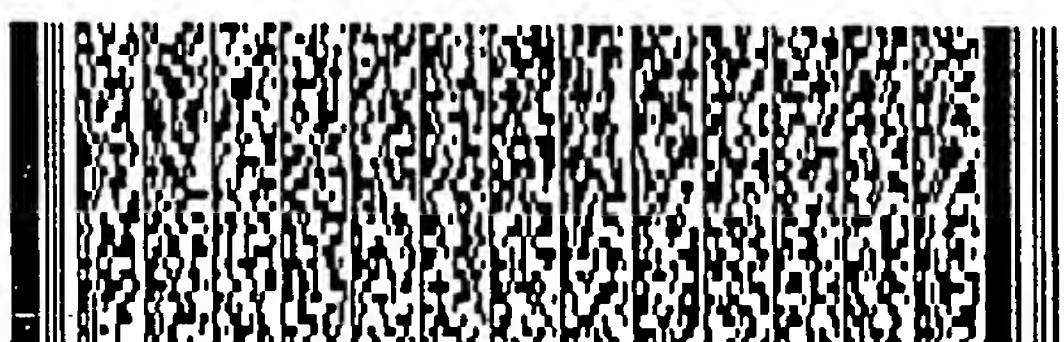
伍、(一)、本案代表圖為：第 3 圖

(二)、本案代表圖之元件代表符號簡單說明：

|                    |                |        |           |           |            |                |
|--------------------|----------------|--------|-----------|-----------|------------|----------------|
| 310 主動矩陣有機發光二極體顯示板 | 311 有機發光二極體陰極端 | 320 電阻 | 330 減法器電路 | 340 比較器電路 | 350 數位處理電路 | 390 陰極電壓自動調節電路 |
|--------------------|----------------|--------|-----------|-----------|------------|----------------|

陸、英文發明摘要 (發明名稱：CATHODE VOLTAGE AUTO-ADJUSTING CIRCUIT AND METHOD FOR ACTIVE MATRIX ORGANIC LIGHT EMITTING DIODE)

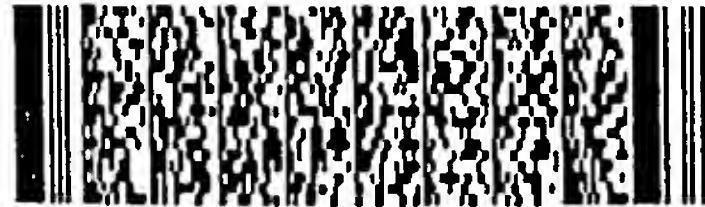
A cathode voltage auto-adjusting circuit and method for active matrix organic light emitting diode (AMOLED) is disclosed. A resister is used to sense current of the cathode of organic light emitting diode (OLED). A digital processing circuit is used to auto-adjust the cathode voltage according to the current sensed by the resister. Therefore, the current of the cathode of OLED can



四、中文發明摘要 (發明名稱：可自動調節陰極電壓之主動矩陣有機發光二極體電路及其自動調節方法)

陸、英文發明摘要 (發明名稱：CATHODE VOLTAGE AUTO-ADJUSTING CIRCUIT AND METHOD FOR ACTIVE MATRIX ORGANIC LIGHT EMITTING DIODE)

be steady.



一、本案已向

國家(地區)申請專利

申請日期

案號

主張專利法第二十四條第一項優先權

二、主張專利法第二十五條之一第一項優先權：

申請案號：

日期：

三、主張本案係符合專利法第二十條第一項第一款但書或第二款但書規定之期間

日期：

四、有關微生物已寄存於國外：

寄存國家：

寄存機構：

寄存日期：

寄存號碼：

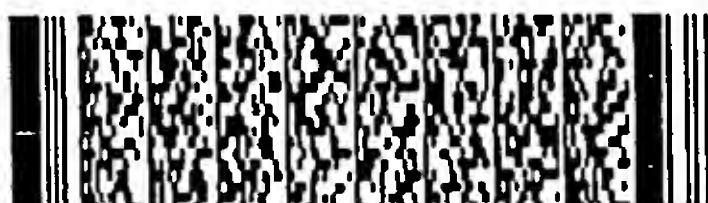
有關微生物已寄存於國內(本局所指定之寄存機構)：

寄存機構：

寄存日期：

寄存號碼：

熟習該項技術者易於獲得，不須寄存。



## 五、發明說明 (1)

### 發明所屬之技術領域

本發明是有關於一種主動矩陣有機發光二極體電路，且特別是有關於一種可自動調節陰極電壓之主動矩陣有機發光二極體電路及其自動調節方法。

### 先前技術

隨著資訊科技的發達，各式各樣如電腦、行動電話、個人數位助理 (PDA) 及數位相機等資訊設備，均不斷地推陳出新。在這些資訊設備中，顯示器始終扮演著舉足輕重之地位，而平面顯示器(Flat Panel Display)由於具有薄型化、輕量化及省電之特性，乃逐漸地受到歡迎。

在各種平面顯示器中，主動矩陣有機發光二極體 (Active Matrix Organic Emitting Diode，簡稱AMOLED) 顯示器因具有視角廣、色彩對比效果好、輕薄、響應速度快及成本低等優點，故十分適用於如隨身影像產品 (筆記型電腦、PDA、手機等)，特別是大型顯示裝置如電視、monitor等。

然而，由於主動矩陣有機發光二極體(AMOLED)之驅動電路的薄膜電晶體(Thin Film Transistor，簡稱TFT)，長期受到驅動電路電容之加壓，以致造成薄膜電晶體之臨界電壓 $V_{th}$ 會隨著時間而上升，如第1圖之曲線圖所示。而流經有機發光二極體(OLED)之電流 $I_d$ 一般如下式所示：

$$I_d = (1/2)k(V_{gs} - V_{th})(V_{gs} - V_{th}) \dots \dots \dots \quad (1)$$

故知，流經有機發光二極體(OLED)之電流 $I_d$ ，也會隨著薄膜電晶體之臨界電壓 $V_{th}$ 的上升而下降，導致影響了有機



## 五、發明說明 (2)

發光二極體(OLED)元件亮度的表現，進而影響了元件的操作壽命。

### 發明內容

有鑑於此，本發明提供一種可自動調節陰極電壓之主動矩陣有機發光二極體電路及其自動調節方法，其可藉由感測流經有機發光二極體(OLED)陰極端之電流，來自動調節供應有機發光二極體(OLED)陰極端之電壓，以維持流經有機發光二極體(OLED)陰極端之電流的穩定。

為達上述及其他目的，本發明提供一種可自動調節陰極電壓之主動矩陣有機發光二極體電路。此電路包括：主動矩陣有機發光二極體顯示板及陰極電壓自動調節電路。其中，主動矩陣有機發光二極體顯示板具有一有機發光二極體(OLED)陰極端，而陰極電壓自動調節電路則耦接有機發光二極體(OLED)陰極端，用以感測有機發光二極體(OLED)陰極端之電流，並依據有機發光二極體(OLED)陰極端之電流的大小，來自動調節供應有機發光二極體(OLED)陰極端之電壓，以維持流經有機發光二極體(OLED)陰極端之電流的穩定。

本發明之較佳實施例中，其陰極電壓自動調節電路包括：電阻、減法器電路、比較器電路及數位處理電路。其中，電阻用以依據有機發光二極體(OLED)陰極端之電流，來感測產生一感測電壓。減法器電路耦接電阻，用以求取感測電壓與供應有機發光二極體(OLED)陰極端的電壓之電壓差。比較器電路用以將上述之電壓差與參考電壓作比



### 五、發明說明 (3)

較，以輸出控制訊號。而數位處理電路則耦接比較器電路，用以依據控制訊號，來自動調節供應有機發光二極體(OLED)陰極端之電壓，以維持流經有機發光二極體(OLED)陰極端之電流的穩定。

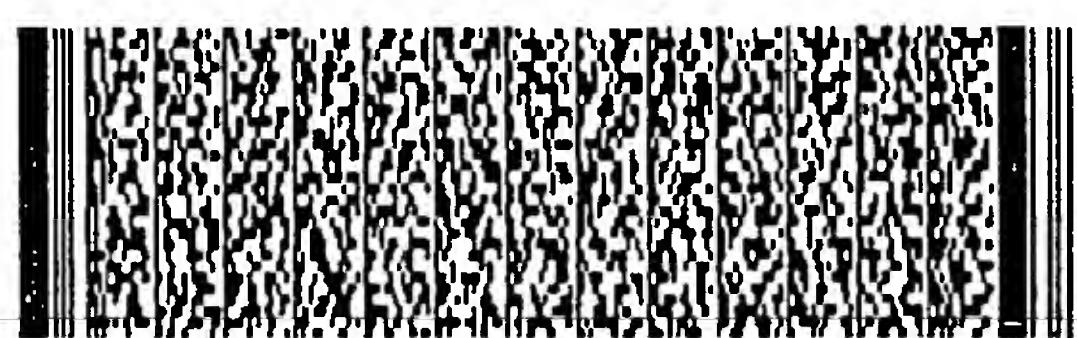
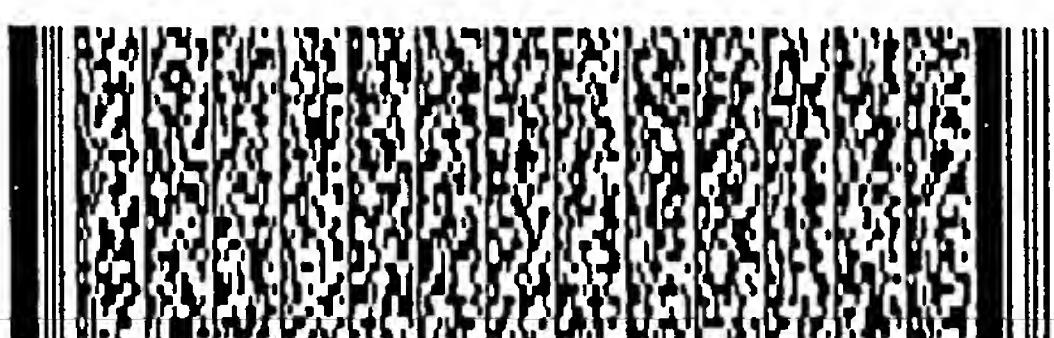
在一實施例中，使用之電阻，係阻值小於10歐姆之電阻。

在一實施例中，使用之參考電壓係依據有機發光二極體(OLED)陰極端之電流的標準值計算而得。

本發明另提供一種主動矩陣有機發光二極體電路之陰極電壓自動調節方法，其適用於具有一有機發光二極體(OLED)陰極端之主動矩陣有機發光二極體顯示板。此方法包括下列步驟：首先感測有機發光二極體(OLED)陰極端之電流；然後依據感測的有機發光二極體陰極端(OLED)之電流的大小，來自動調節供應有機發光二極體(OLED)陰極端之電壓，以維持流經有機發光二極體(OLED)陰極端之電流的穩定。

由上述之說明中可知，應用本發明所提供之一種可自動調節陰極電壓之主動矩陣有機發光二極體電路及其自動調節方法，則因可以藉由感測流經有機發光二極體(OLED)陰極端之電流，來自動調節供應有機發光二極體(OLED)陰極端之電壓，故可維持流經有機發光二極體(OLED)陰極端之電流的穩定。

為讓本發明之上述和其他目的、特徵、和優點能更明顯易懂，下文特以較佳實施例，並配合所附圖式，作詳細



## 五、發明說明 (4)

說明如下：

### 實施方式：

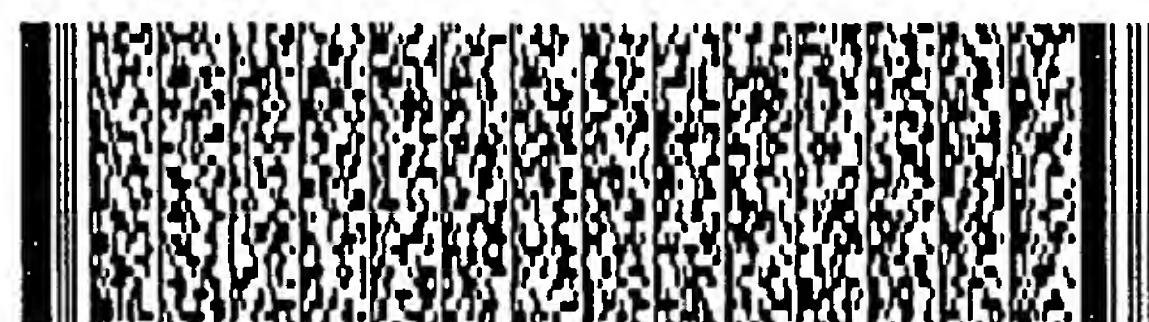
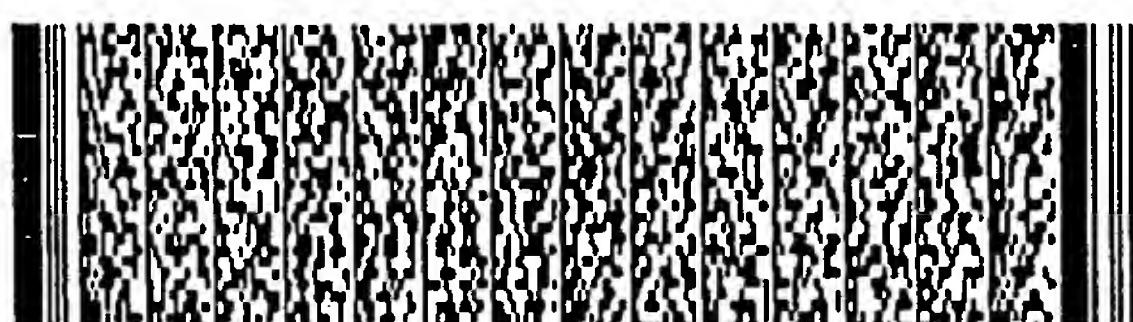
請參考第2圖所示，其為主動矩陣有機發光二極體(AMOLED)顯示板(Panell)之像素驅動示意圖。圖中顯示，此主動矩陣有機發光二極體(AMOLED)顯示板之像素包括：第一薄膜電晶體210、第二薄膜電晶體220、電容230及有機發光二極體(OLED)240。其耦接方式為第一薄膜電晶體210之閘極連接掃描線、汲極連接資料線、源極則連接電容230之一端與第二薄膜電晶體220之閘極，第二薄膜電晶體220之汲極連接電源正端V+、源極連接電容230之一端與有機發光二極體(OLED)240之陽極端，有機發光二極體(OLED)240之陰極端241則通常係連接至電源負端VSS。

如前所述，有機發光二極體(OLED)240之顯示亮度係與流經有機發光二極體(OLED)240之電流Id成正比，而流經有機發光二極體(OLED)240之電流Id則如式(1)之計算所示。當掃描線掃描至此像素時，會導通第一薄膜電晶體210，以將資料線之電壓傳送至第二薄膜電晶體220之閘極，獲得閘極電壓Vg。假設有機發光二極體(OLED)240之跨壓為Voled，則第二薄膜電晶體220之閘源電壓Vgs為：

$$V_{gs} = V_g - V_s = V_g - (V_{ss} + V_{oled})$$

由於第二薄膜電晶體220之臨界電壓Vth為已知，故由式(1)之計算式，而可依所需之顯示亮度，來傳送資料線之電壓值。

然而，當第二薄膜電晶體220之臨界電壓Vth，如第1



## 五、發明說明 (5)

圖所示地隨著操作時間之增加而上升時，明顯地，由式(1)之計算式可知，依據資料線傳送之電壓值，計算而得之流經有機發光二極體(OLED)的電流 $I_d$ ，也會隨著薄膜電晶體之臨界電壓 $V_{th}$ 的上升而下降，導致影響了有機發光二極體(OLED)元件亮度的表現，進而也影響了元件的操作壽命。

因此，如第3圖所示地，本實施例之主動矩陣有機發光二極體(AMOLED)顯示板310的有機發光二極體(OLED)陰極端311，係連接至一陰極電壓自動調節電路390，以便可以感測有機發光二極體(OLED)陰極端311之電流，並依據有機發光二極體(OLED)陰極端311之電流的大小，來自動調節供應有機發光二極體(OLED)陰極端311之電壓 $V_{ss}$ ，以維持流經有機發光二極體(OLED)陰極端311之電流的穩定。

如圖所示，陰極電壓自動調節電路390包括：電阻320、減法器電路330、比較器電路340及數位處理電路350。其中，電阻320會依據有機發光二極體(OLED)陰極端311之電流，而感測產生一感測電壓 $V_a$ 。減法器電路330則會求取感測電壓 $V_a$ 與供應有機發光二極體(OLED)陰極端的電壓 $V_{ss}$ 之電壓差。此電壓差 $V_a - V_{ss}$ 將傳送至比較器電路340，比較器電路340則將此電壓差 $V_a - V_{ss}$ 與設定之參考電壓 $V_{ref}$ 作比較，並依據比較之結果輸出控制訊號。此控制訊號將傳送進入圖中之數位處理電路350，數位處理電路350便依據此控制訊號，來自動調節供應有機發光二極體



## 五、發明說明 (6)

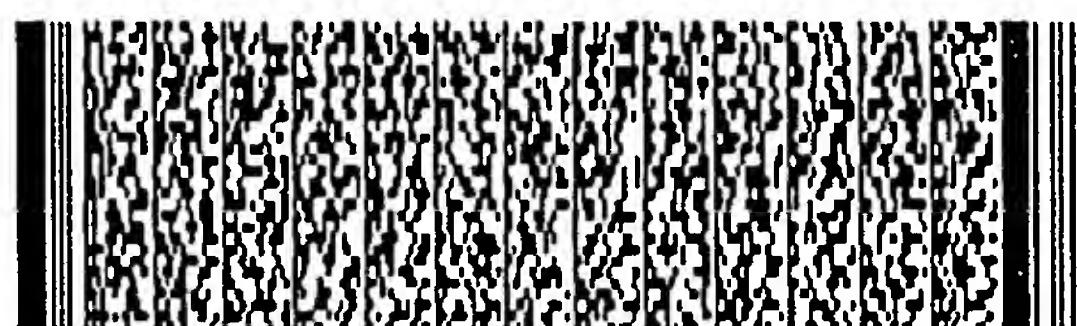
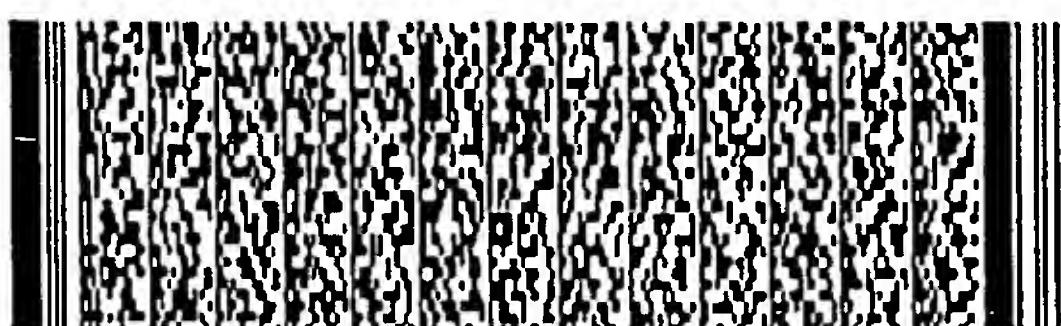
(OLED) 陰極端之電壓  $V_{SS}$ ，以維持流經有機發光二極體 (OLED) 陰極端之電流的穩定。也就是說，如果電流太低則調降有機發光二極體 (OLED) 陰極端之電壓  $V_{SS}$ ，反之，則調升有機發光二極體 (OLED) 陰極端之電壓  $V_{SS}$ 。

其中，為了降低電阻 320 對於驅動電路之影響，使用之電阻 320 的阻值應盡可能地小，例如使用阻值小於 10 歐姆之電阻 320。而使用之參考電壓  $V_{ref}$ ，係依據有機發光二極體 (OLED) 陰極端 311 之電流的標準值計算而得，以便可以依據流經有機發光二極體 (OLED) 陰極端之電流，來自動調節供應有機發光二極體 (OLED) 陰極端之電壓  $V_{SS}$ ，以維持流經有機發光二極體 (OLED) 陰極端之電流的穩定。

由上述之說明中，可歸納一種主動矩陣有機發光二極體 (AMOLED) 電路之陰極電壓自動調節方法，其適用於具有一有機發光二極體 (OLED) 陰極端之主動矩陣有機發光二極體顯示板。此方法包括下列步驟：首先感測有機發光二極體 (OLED) 陰極端之電流；然後依據感測的有機發光二極體 陰極端 (OLED) 之電流的大小，來自動調節供應有機發光二極體 (OLED) 陰極端之電壓，以維持流經有機發光二極體 (OLED) 陰極端之電流的穩定。

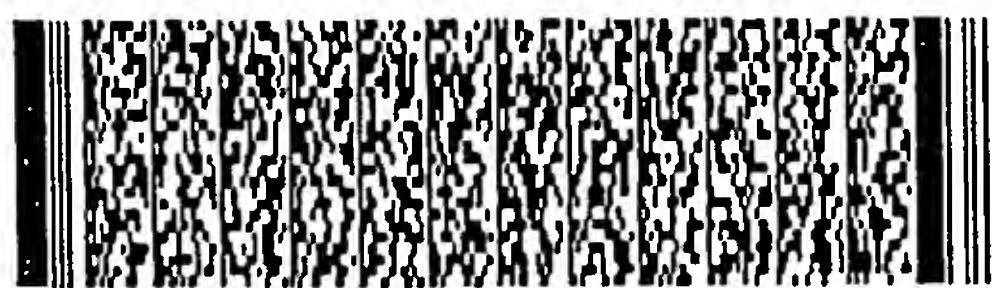
綜上所述，本發明至少具有如下之優點：

1. 可自動調節供應有機發光二極體 (OLED) 陰極端之電壓，以維持流經有機發光二極體 (OLED) 陰極端之電流的穩定。
2. 可以延長元件之操作壽命。



## 五、發明說明 (7)

雖然本發明已以較佳實施例揭露如上，然其並非用以限定本發明，任何熟習此技藝者，在不脫離本發明之精神和範圍內，當可作各種之更動與潤飾，因此本發明之保護範圍當視後附之申請專利範圍所界定者為準。



圖式簡單說明

第1圖係顯示薄膜電晶體之臨界電壓上升曲線圖；

第2圖係顯示主動矩陣有機發光二極體顯示板之像素驅動示意圖；以及

第3圖係顯示根據本發明較佳實施例之主動矩陣有機發光二極體電路示意圖。

圖式標示說明：

210 第一薄膜電晶體

220 第二薄膜電晶體

230 電容

240 有機發光二極體

241、311 有機發光二極體陰極端

310 主動矩陣有機發光二極體顯示板

320 電阻

330 減法器電路

340 比較器電路

350 數位處理電路

390 陰極電壓自動調節電路



## 六、申請專利範圍

1. 一種可自動調節陰極電壓之主動矩陣有機發光二極體電路，包括：

一主動矩陣有機發光二極體顯示板，具有一有機發光二極體陰極端；以及

一陰極電壓自動調節電路，耦接該有機發光二極體陰極端，用以感測該有機發光二極體陰極端之電流，並依據該有機發光二極體陰極端之電流的大小，來自動調節供應該有機發光二極體陰極端之電壓。

2. 如申請專利範圍第1項所述之可自動調節陰極電壓之主動矩陣有機發光二極體電路，其中該陰極電壓自動調節電路包括：

一電阻，用以依據該有機發光二極體陰極端之電流感測產生一感測電壓；

一減法器電路，耦接該電阻，用以求取該感測電壓與供應該有機發光二極體陰極端的電壓之一電壓差；

一比較器電路，用以將該電壓差與一參考電壓作比較，以輸出一控制訊號；以及

一數位處理電路，耦接該比較器電路，用以依據該控制訊號，來自動調節供應該有機發光二極體陰極端之電壓。

3. 如申請專利範圍第2項所述之可自動調節陰極電壓之主動矩陣有機發光二極體電路，其中該電阻之阻值小於10歐姆。

4. 如申請專利範圍第2項所述之可自動調節陰極電壓



## 六、申請專利範圍

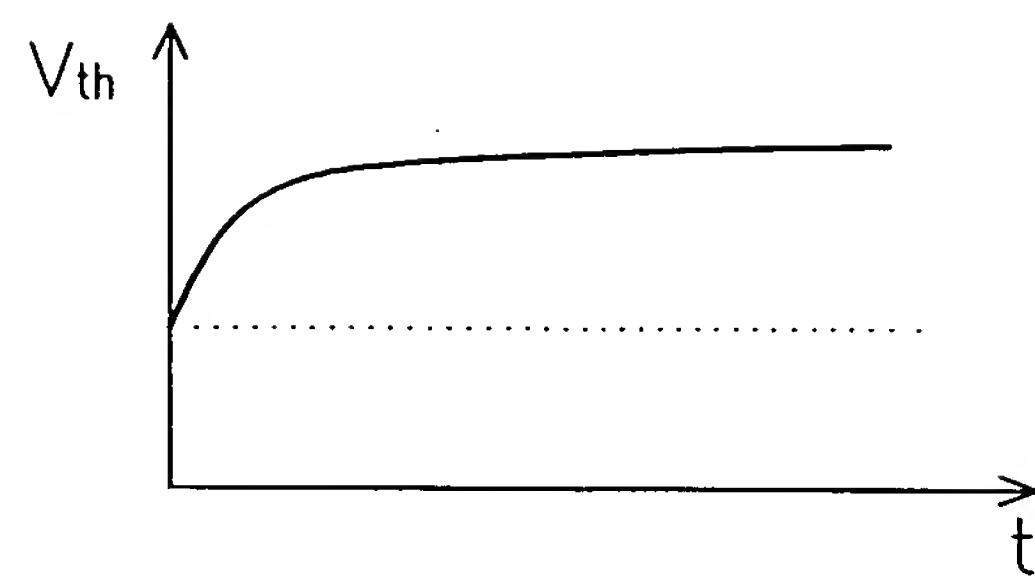
之主動矩陣有機發光二極體電路，其中該參考電壓係依據該有機發光二極體陰極端之電流的標準值計算而得。

5. 一種主動矩陣有機發光二極體電路之陰極電壓自動調節方法，適用於具有一有機發光二極體陰極端之主動矩陣有機發光二極體顯示板，該方法包括下列步驟：

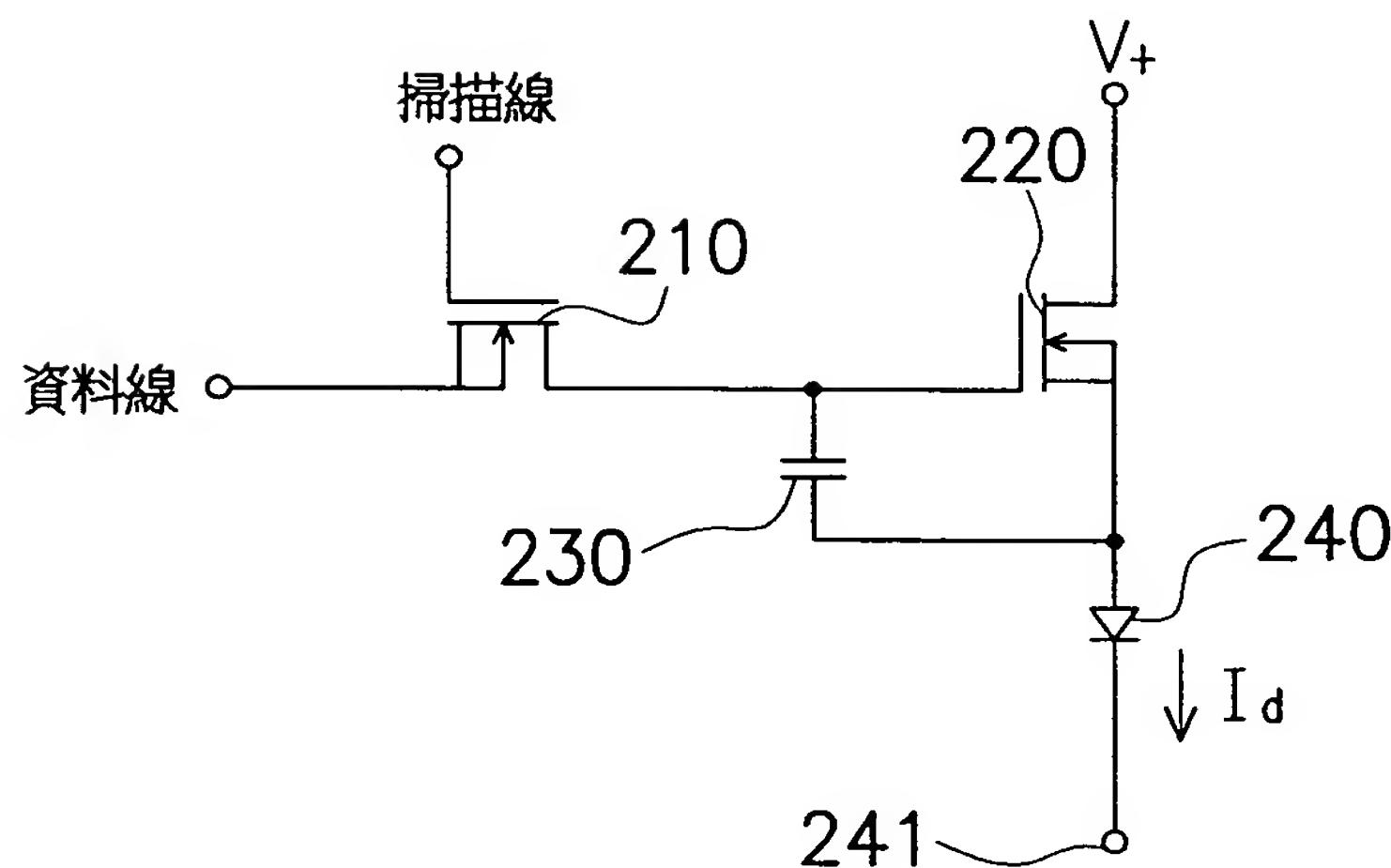
感測該有機發光二極體陰極端之電流；以及

依據該有機發光二極體陰極端之電流的大小，來自動調節供應該有機發光二極體陰極端之電壓。

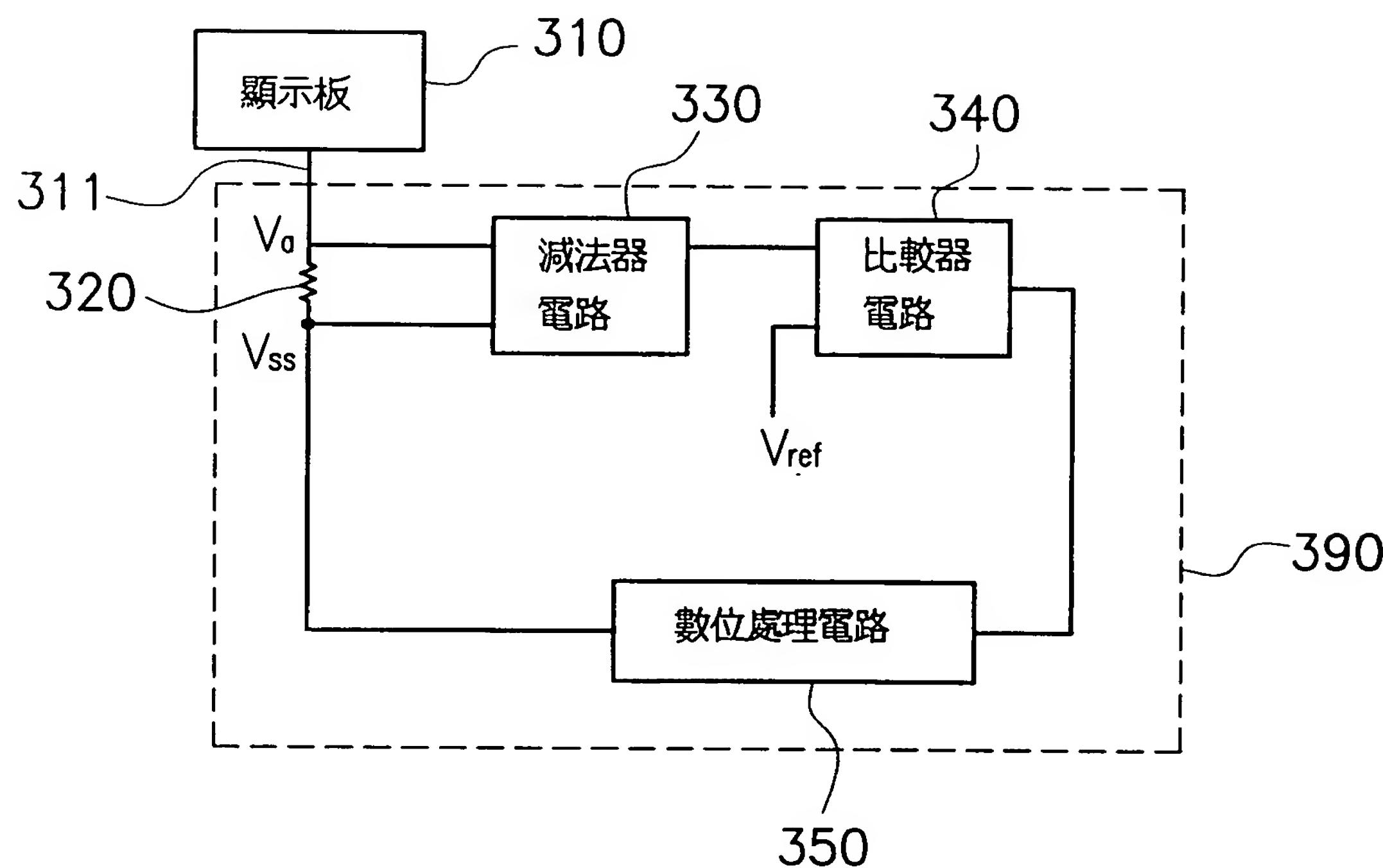




第 1 圖



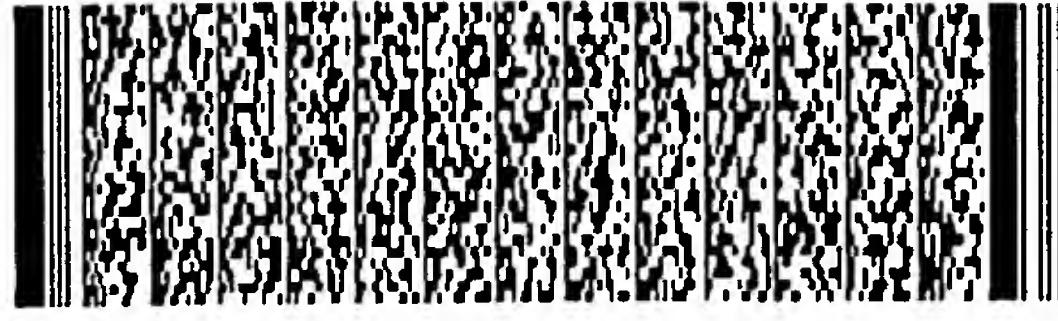
第 2 圖



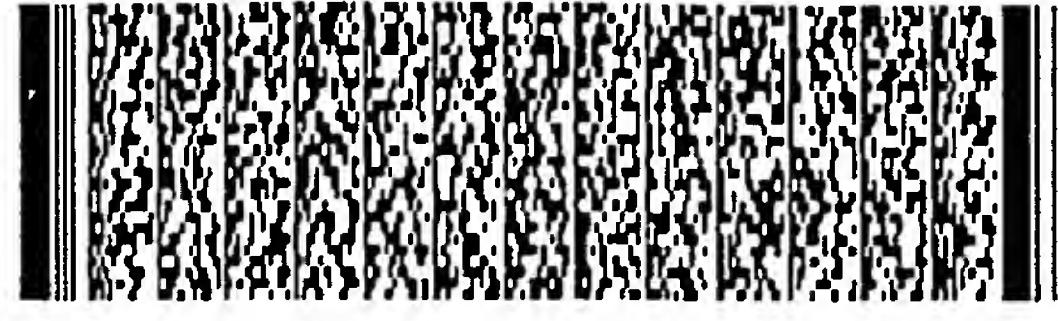
第 3 圖

申請案件名稱:可自動調節陰極電壓之主動矩陣有機發光二極體電路及其  
自動調節方法

第 1/15 頁



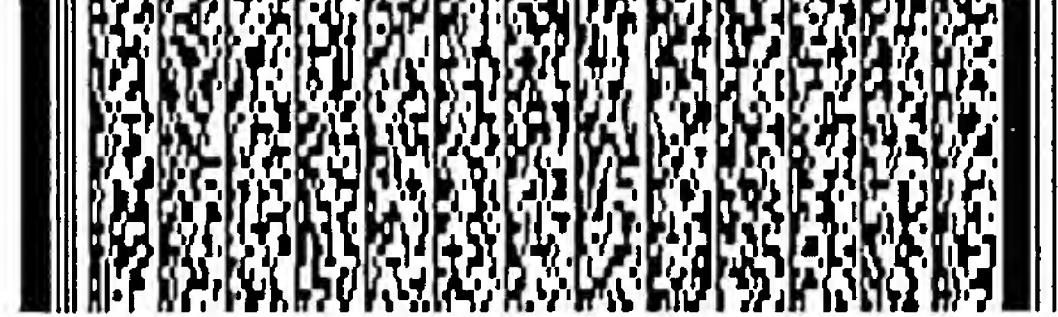
第 1/15 頁



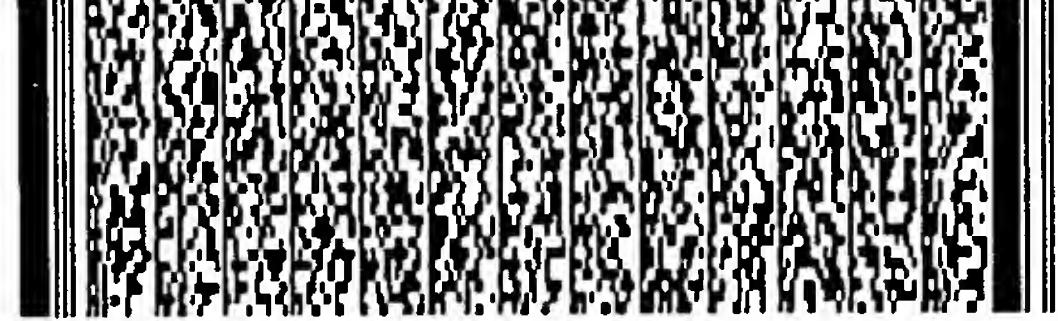
第 2/15 頁



第 3/15 頁



第 3/15 頁



第 4/15 頁



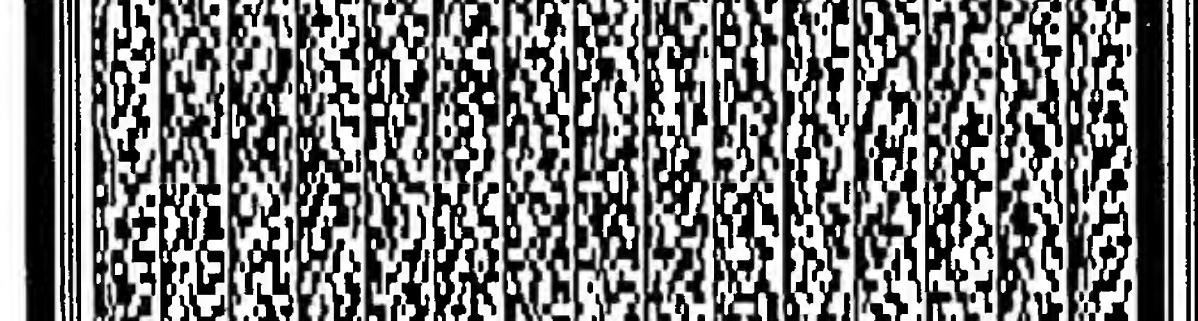
第 5/15 頁



第 6/15 頁



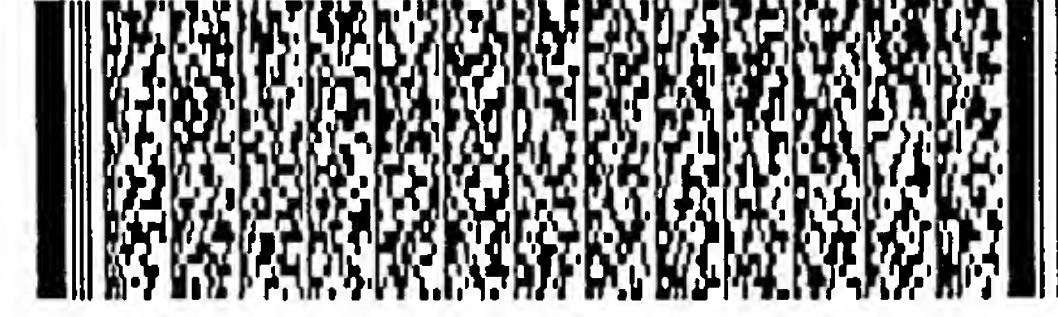
第 6/15 頁



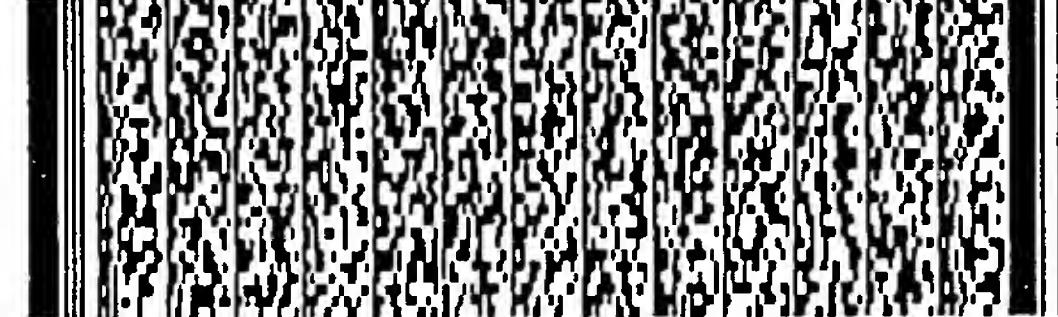
第 7/15 頁



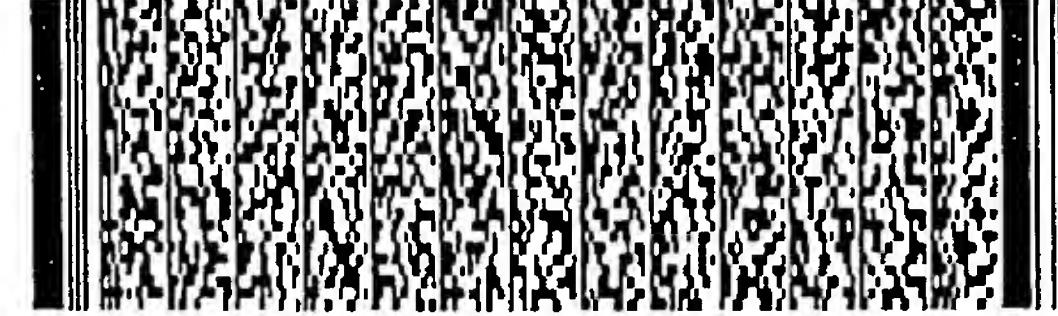
第 7/15 頁



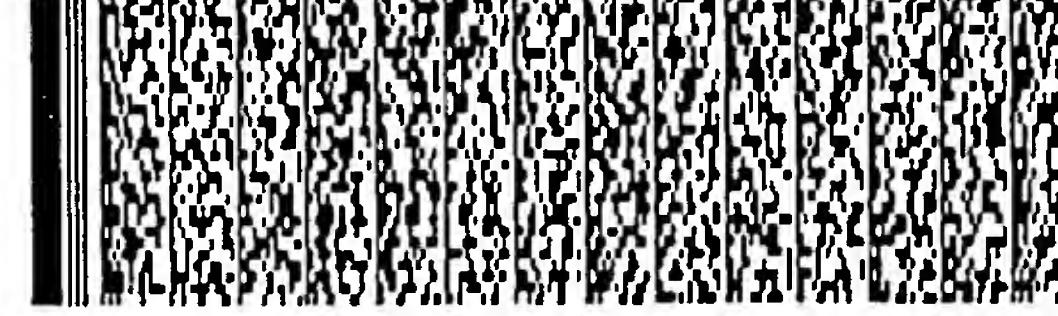
第 8/15 頁



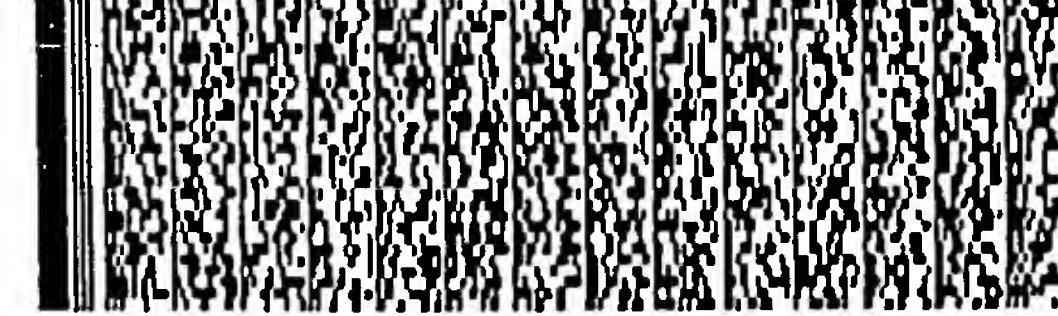
第 8/15 頁



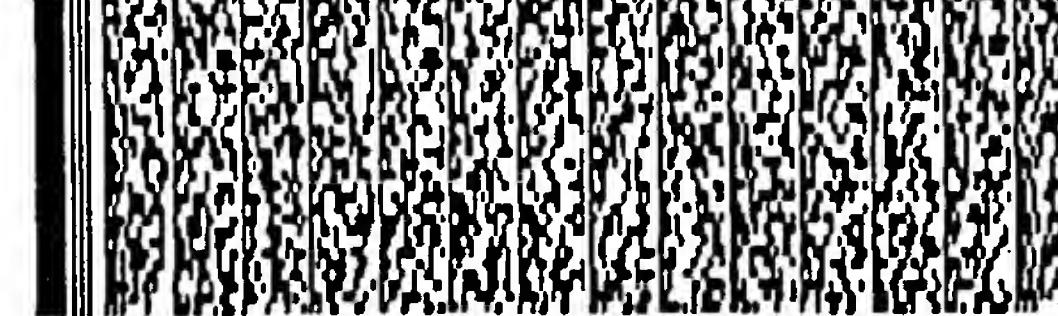
第 9/15 頁



第 9/15 頁

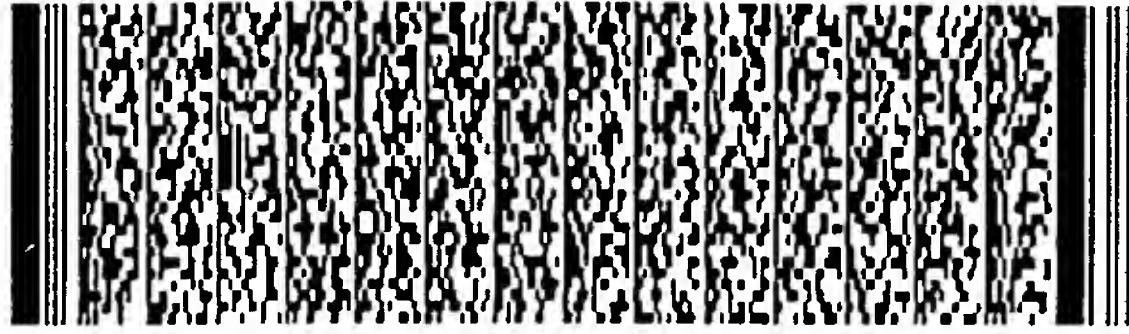


第 10/15 頁

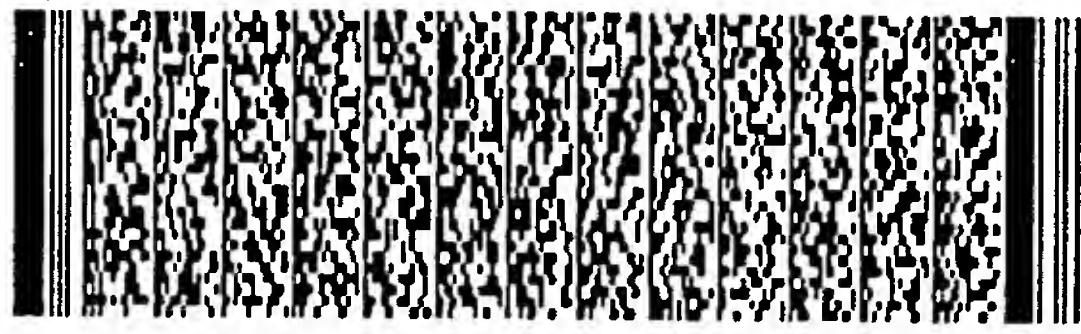


申請案件名稱:可自動調節陰極電壓之主動矩陣有機發光二極體電路及其  
自動調節方法

第 10/15 頁



第 11/15 頁



第 11/15 頁



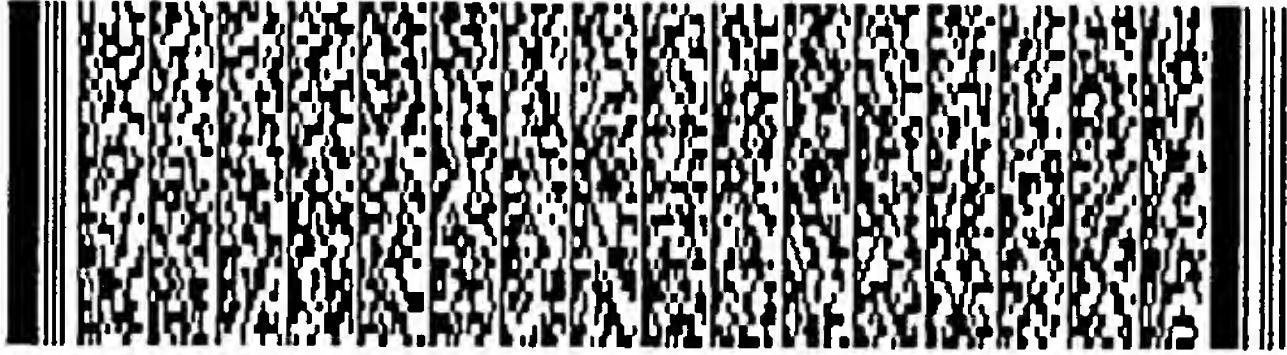
第 12/15 頁



第 13/15 頁



第 14/15 頁



第 15/15 頁

